



Foto: Dirceu Luís Zanotto

COMUNICADO
TÉCNICO

564

Concórdia, SC
Novembro, 2019

Embrapa

Utilização de flotado industrial de frigorífico na produção de farinha de carne e osso desti- nada a alimentação de suínos

Dirceu Luís Zanotto
Jorge Vitor Ludke
Arlei Coldebella
Anildo Cunha Júnior

Utilização de flotado industrial de frigorífico na produção de farinha de carne e osso destinada a alimentação de suínos¹

¹ Dirceu Luís Zanotto, Biólogo, mestre em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Jorge Vitor Ludke, Engenheiro Agrônomo, doutor em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Arlei Coldebella, Médico Veterinário, doutor em Ciência Animal e Pastagens, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Anildo Cunha Júnior, Químico, mestre em Química, analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC.

Introdução

A suinocultura e a avicultura brasileira são cadeias bem organizadas que adotam alto nível tecnológico, posicionando o país entre os maiores produtores mundiais de carne dessas espécies. Em decorrência dos processos de abate animal e industrialização da carne, estima-se uma geração de resíduos de frigorífico da ordem de 160 milhões de toneladas por ano, caracterizados como “efluentes de frigorífico”.

Os efluentes são produzidos basicamente a partir da água que é utilizada nos procedimentos inerentes ao frigorífico: corte das carcaças, elaboração de cortes de carne e de produtos industrializados, que carrega resíduos de sangue, líquidos fisiológicos, aparas de tecidos (carne, gordura, vísceras...) e pequenos fragmentos de ossos. Normalmente, esses efluentes são tratados mediante processos químico e físico de modo a promover floculação e flotação das partículas sólidas dissolvidas e em suspensão. Na sequência do tratamento, a

fase flotada é separada mecanicamente da fase líquida e, após seu aquecimento em tanques a 95°C, é submetida à centrifugação, da qual obtém-se como resultado a separação da fase flotada em três frações distintas: água residual, gordura líquida e um composto orgânico denominado de flotado industrial de frigorífico (FI). Deste modo, estima-se que são produzidas no Brasil em torno de 1 milhão de toneladas de FI ao ano.

O FI tem sido depositado em aterros sanitários constituindo potencial causador de risco à preservação ambiental. Por outro lado, num estudo preliminar sobre a composição química do FI (Zanotto et al., 2006), foi revelada a presença de elevados teores de proteína bruta (44,03%) e de extrato etéreo (32,74%), sugerindo sua inclusão junto aos subprodutos não comestíveis de frigorífico, visando produção de farinha de origem animal destinada ao uso em ração.

Neste sentido, estudos têm evidenciado que a inclusão de 10% de FI como matéria-prima na produção de farinha de

carne e osso suína (FCO), não compromete a qualidade da farinha, considerando: valor nutricional para suínos (Zanotto et al., 2007a), inoquidade microbiológica por *Salmonella sp.*, *Clostridium perfringens* e *Enterobacteriaceas* (Zanotto et al., 2007b), e inoquidade química por metais pesados, resíduos de pesticidas e bifenilas policloradas (Zanotto et al., 2007c). Contudo, há carência de informações técnico-científicas em relação ao efeito do fornecimento de ração contendo FCO produzida com inclusão de FI sobre o desempenho, características de carcaça e segurança da carne suína. O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da utilização de ração contendo farinha de carne e osso suína com flotado industrial de frigorífico (FCO com FI) sobre o desempenho, características de carcaça e deposição de resíduos químicos em suínos.

Estudo

Produção do flotado industrial de frigorífico

O flotado industrial de frigorífico (FI) utilizado neste estudo foi produzido a partir dos efluentes líquidos de um frigorífico de abate e processamento de suínos. O processo de produção do FI (Figura 1) envolveu as seguintes etapas: floculação, flotação, separação mecânica da fase flotada, aquecimento da fase flotada (95°C) e centrifugação da fase flotada aquecida, o que resultou em três

frações distintas: água residual, gordura líquida e o FI propriamente dito.

Produção da farinha de carne e osso suína (FCO) sem FI

A FCO sem FI, cuja composição é apresentada na Tabela 1, foi produzida através de digestão de subprodutos não comestíveis de frigorífico de abate e processamento de suínos, utilizando um digestor do tipo em bateladas com capacidade de carga para 4.000 kg. A digestão foi conduzida considerando as seguintes condições: temperatura de 133°C, pressão de vapor de 3 bar e tempo de digestão de 20 minutos, contados após o atingimento da temperatura e pressão especificadas (Figura 2).

Produção da farinha de carne e osso suína (FCO) com FI

A FCO com FI, cuja composição também é apresentada na Tabela 1, foi produzida com base nas mesmas condições da FCO sem FI, porém com inclusão de 10% de FI junto aos subprodutos não comestíveis de frigorífico de suínos, antes da digestão (Figura 3).

Tabela 1. Composição da farinha de carne e osso suína (FCO) sem flotado industrial de frigorífico (FI) (FCO sem FI) e com FI (FCO com FI)¹.

	FCO sem FI	FCO com FI
Composição proximal (%)		
Matéria seca	95,86	96,01
Proteína bruta	47,74	47,16
Extrato etéreo	12,77	13,37
Fibra bruta	1,47	1,38
Matéria mineral	28,51	27,19
Macro e microminerais		
Cálcio (%)	10,21	10,09
Fósforo (%)	5,29	4,75
Magnésio (%)	0,32	0,31
Sódio (%)	0,65	0,60
Potássio (%)	0,51	0,47
Cobre (mg/kg)	65,00	92,26
Ferro (mg/kg)	678,09	929,04
Manganês (mg/kg)	59,92	75,25
Zinco (mg/kg)	210,27	239,39
Aminoácidos (%)		
Lisina	2,19	2,23
Metionina	0,66	0,67
Cistina	0,46	0,50
Treonina	1,52	1,56
Triptofano	0,31	0,33
Arginina	3,32	3,22
Isoleucina	1,32	1,31
Leucina	2,73	2,75
Valina	1,90	1,91
Histidina	0,77	0,76
Fenilalanina	1,55	1,56
Energia metabolizável suínos (kcal/kg)	2.781,00	2.849,00

¹ Valores na matéria natural.

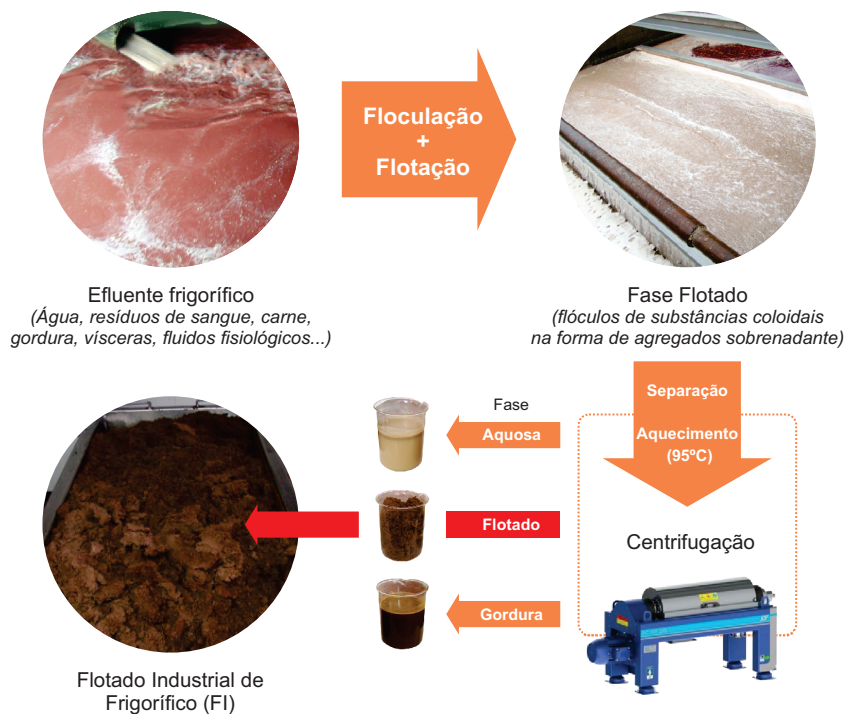


Figura 1. Produção de flótado industrial de frigorífico.



Figura 2. Produção de farinha de carne e osso suína sem flótado industrial de frigorífico.

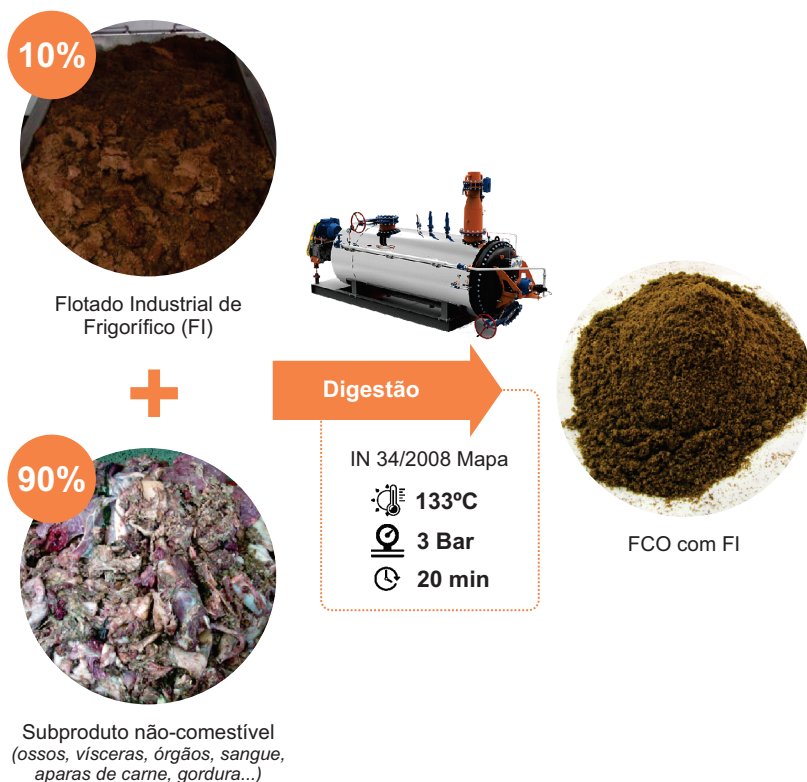


Figura 3. Produção de farinha de carne e osso suína com flotado industrial de frigorífico.

Experimento de desempenho

Foram utilizados 30 suínos machos castrados procedentes do cruzamento de machos MS 60 (Embrapa) com fêmeas Landrace x Large White, com peso médio inicial de 29 kg e final de 99 kg. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três tratamentos e dez repetições de um animal na baía.

Os tratamentos (T1, T2 e T3) consistiram de rações experimentais isonutritivas, exceto cálcio e fósforo disponível,

formuladas para atender ou exceder as exigências nutricionais dos animais:

- **T1 - Ração experimental “Testemunha”:** Ração formulada à base de milho e farelo de soja, suplementada com minerais, vitaminas e aminoácidos;
- **T2 - Ração experimental contendo “FCO sem FI”:** Ração formulada à base de milho, farelo de soja e 10% de FCO sem FI, suplementada com minerais, vitaminas e aminoácidos;

- **T3 - Ração experimental contendo “FCO com FI”:** formulada à base de milho, farelo de soja e 10% de FCO com FI, suplementada com minerais, vitaminas e aminoácidos.

O período experimental foi de 68 dias, constituído por 35 dias de fase de crescimento, sendo 14 com ração de crescimento 1, e 21 com ração de crescimento 2 (Tabela 2); seguido por 33 dias de fase de terminação, sendo 14 com ração de terminação 1, e 19 com ração de terminação 2 (Tabela 3).

Ração e água foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental, sendo os animais e as sobras de ração pesados aos 14, 28, 35, 49, 56 e 68 dias de experimento.

Na avaliação do desempenho dos animais, foram consideradas as variáveis: consumo de ração diário, ganho de peso diário e conversão alimentar, acumulados na fase de crescimento (35 dias) e na fase de crescimento-terminação (68 dias).

Ao final do experimento, após o abate dos animais no frigorífico, foi realizada avaliação de carcaça considerando as variáveis: peso da carcaça, rendimento de carcaça, profundidade de lombo, espessura de toucinho e rendimento de carne. Através do software SAS (SAS INSTITUTE INC, 2012), os dados de desempenho e de características de carcaça foram submetidos à análise de variância e as médias estimadas para os tratamentos foram comparadas pelo

teste Tukey, ao nível de confiança de 95% de probabilidade.

Concomitante à avaliação de carcaça, foram coletadas individualmente de cada animal amostras de fígado, lombo (*Longissimus dorsi*) e gordura abdominal para análises de metais pesados, pesticidas e bifenilas policloradas (PCBs). Essas análises foram realizadas em laboratórios acreditados (Mapa/Inmetro). Os resultados foram interpretados em comparação com os limites máximos de resíduos (LMR) estabelecidos em legislação (Commission..., 1999; Commission..., 2002).

Resultados

Resultados de desempenho

Na Tabela 4, são apresentados os resultados de desempenho dos suínos (Zanotto et al, 2008a). Pode-se observar que não houve diferença ($p>0,05$) no consumo de ração, ganho de peso, nem na conversão alimentar entre os suínos que receberam as diferentes rações experimentais.

Estes resultados são indicativos de que a FCO produzida “com ou sem” a inclusão de 10% de FI pode ser utilizada no nível de 10% na formulação das rações para suínos, nas fases de crescimento ou crescimento-terminação, sem prejudicar o desempenho zootécnico dos animais.

Tabela 2. Composição das rações experimentais na fase crescimento.

Ingrediente	Ração experimental					
	Crescimento 1			Crescimento 2		
	Testemunha	FCO sem FI	FCO com FI	Testemunha	FCO sem FI	FCO com FI
Milho	66,50	71,16	70,81	68,61	72,94	72,92
Farelo de soja	23,58	12,36	12,81	23,55	12,54	12,69
FCO sem FI	-	10,00	-	-	10,00	-
FCO com FI	-	-	10,00	-	-	10,00
Óleo de soja	3,52	2,99	2,87	2,25	1,73	1,60
Calcário	0,72	-	-	0,74	-	-
F. bicálcico	1,44	-	-	1,41	-	-
M. minerais	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
M. vitaminas	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
L - lisina	1,14	0,85	0,86	1,03	0,80	0,80
L - treonina	0,51	0,36	0,36	0,45	0,32	0,31
L - triptofano	0,16	0,13	0,13	0,14	0,11	0,11
DL - Metionina	0,46	0,34	0,34	0,39	0,28	0,28
Sulfato de cobre	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Cl colina 70%	0,03	0,03	0,03	-	-	-
Sal	0,40	0,24	0,25	0,39	0,24	0,25
BHT	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Adsorvente	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Ácido fumárico	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50
Antimicrobiano	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
PB (%)	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Ca (%)	0,70	1,08	1,07	0,70	1,08	1,07
P disp. (%)	0,37	0,61	0,56	0,36	0,61	0,56
EM (kcal/kg)	3.350	3.350	3.350	3.300	3.300	3.300

Tabela 3. Composição das rações experimentais na fase terminação.

Ingrediente	Ração experimental					
	Terminação 1			Terminação 2		
	Testemunha	FCO sem FI	FCO com FI	Testemunha	FCO sem FI	FCO com FI
Milho	75,06	78,76	78,72	78,40	81,91	81,86
Farelo de soja	18,37	7,46	7,62	16,07	5,20	5,36
FCO sem FI	-	10,00	-	-	10,00	-
FCO com FI	-	-	10,00	-	-	10,00
Óleo de soja	1,91	1,59	1,47	1,72	1,45	1,33
Calcário	0,70	-	-	0,88	-	-
F. bicálcico	1,11	-	-	0,84	-	-
M. minerais	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
M. vitaminas	0,10	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08
L - lisina	0,84	0,61	0,61	0,64	0,41	0,41
L - treonina	0,35	0,22	0,22	0,24	0,11	0,11
L - triptofano	0,11	0,09	0,09	0,09	0,07	0,06
Metionina	0,29	0,18	0,17	0,17	0,06	0,06
Sulfato de cobre	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Sal	0,40	0,24	0,25	0,40	0,24	0,26
Adsorvente	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Ácido fumárico	0,50	0,50	0,50	0,25	0,25	0,25
Antimicrobiano	0,02	0,02	0,02	-	-	-
PB (%)	15,00	15,00	15,00	14,00	14,00	14,00
Ca (%)	0,60	1,07	1,06	0,60	1,06	1,05
P disp. (%)	0,30	0,61	0,55	0,25	0,61	0,55
EM (kcal/kg)	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300	3.300

Resultado das características de carcaça

As médias estimadas das características de carcaça também são apresentadas na Tabela 4 (Zanotto et al, 2008a), onde pode se verificar que não houve diferença ($p>0,05$) no peso da carcaça, rendimento de carcaça e de carne, profundidade de lombo, nem na espessura de toucinho entre os suínos que receberam as diferentes rações experimentais.

De forma semelhante ao desempenho, estes resultados são indicativos de que a FCO produzida com ou sem a inclusão de 10% de FI pode ser utilizada

no nível de 10% na formulação das rações para suínos sem prejudicar as características de carcaça dos animais.

Resultado da deposição de resíduos químicos

Na Tabela 5, são apresentados os resultados de deposição de resíduos de metais pesados, pesticidas e bifenilas policloradas no fígado, lombo e gordura abdominal dos suínos (Zanotto et al., 2008b), com respectivos limites de quantificação analíticos (LQ) e limite máximo de resíduo (LMR). Pode-se observar pela referida tabela que não

Tabela 4. Desempenho e características de carcaça de suínos alimentados com ração contendo “FCO sem FI” e “FCO com FI”.

Variáveis	Ração		
	Testemunha	FCO sem FI	FCO com FI
Desempenho fase crescimento			
Consumo de ração (kg/dia)	2,059	2,258	2,135
Ganho de peso (kg/dia)	0,941	1,041	0,966
Conversão alimentar	2,195	2,172	2,222
Desempenho fase crescimento-terminação			
Consumo de ração (kg/dia)	2,484	2,693	2,598
Ganho de peso (kg/dia)	0,976	1,067	1,024
Conversão alimentar	2,549	2,524	2,537
Características de carcaça			
Peso de carcaça (kg)	70,30	75,59	72,70
Rendimento de carcaça (%)	72,69	73,13	73,31
Profundidade de lombo (mm)	64,33	65,07	57,27
Espessura de toucinho (mm)	19,91	20,22	18,36
Rendimento de carne (%)	55,91	55,90	55,14

($P > 0,05$)

foi detectada (ND) presença de resíduos de metais pesados, pesticidas, nem de bifenilas policloradas, para qualquer tipo de tecido animal considerado no estudo: fígado, lombo e gordura abdominal. Esses resultados não significam necessariamente a ausência absoluta dos referidos resíduos, mas que numa eventual hipótese da presença seus níveis de concentração no tecido animal estariam

abaixo do LQ. Ademais, é importante ressaltar, ainda na Tabela 5, que esses valores de LQ analítico são inferiores aos respectivos LMR. Portanto, pode-se afirmar que a utilização de ração contendo FCO produzida com ou sem FI, não compromete a segurança da carne suína, sob o ponto de vista dos resíduos químicos considerados neste estudo.

Tabela 5. Deposição de resíduos de metais pesados, pesticidas e bifenilas policloradas no fígado, lombo e gordura abdominal de suínos alimentados com ração contendo FCO sem FI e FCO com FI.

Variáveis	Ração			LQ¹	LMR²
	Testemunha	FCO sem FI	FCO com FI		
Metais pesados (mg/kg) - fígado e lombo					
Arsênico	ND²	ND	ND	0,13	2
Cádmio	ND	ND	ND	0,13	1
Chumbo	ND	ND	ND	0,13	10
Mercúrio	ND	ND	ND	0,03	0,1
Pesticidas (mg/kg) - fígado e gordura abdominal					
Hexacloro bz	ND	ND	ND	0,02	200
Alfa-BHC	ND	ND	ND	0,02	200
Beta-BHC	ND	ND	ND	0,02	200
Gama-BHC	ND	ND	ND	0,02	700
Heptacloro	ND	ND	ND	0,02	200
Aldrin	ND	ND	ND	0,02	200
Dieldrin	ND	ND	ND	0,02	200
Endrin	ND	ND	ND	0,02	50
4,4-DDT	ND	ND	ND	0,02	500
Metoxicloro	ND	ND	ND	0,02	-
Metilparathion	ND	ND	ND	0,02	-
Parathion	ND	ND	ND	0,02	-
Alfa-clordano	ND	ND	ND	0,02	50

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Variáveis	Ração			LQ ¹	LMR ²
	Testemunha	FCO sem FI	FCO com FI		
Gama-clordano	ND	ND	ND	0,02	50
Mirex	ND	ND	ND	0,02	100
Ethion/análogos	ND	ND	ND	0,02	-
Etil malathion	ND	ND	ND	0,02	-
Bifenilas policloradas (µg/kg) - fígado e lombo					
Tricloro bz28	ND	ND	ND	0,50	-
Tetracloro bz52	ND	ND	ND	0,50	-
Pentaclorobz101	ND	ND	ND	0,50	-
Pentaclorobz118	ND	ND	ND	0,50	-
Hexacloro bz153	ND	ND	ND	0,50	-
Hexacloro bz138	ND	ND	ND	0,50	-
Heptaclorobz180	ND	ND	ND	0,50	-
Pcb total	ND	ND	ND	0,50	200

1 LQ = limite de quantificação analítico;

2 LMR = limite máximo de resíduo permitido.

Conclusões

A farinha de carne e osso suína produzida com a inclusão de 10% de flotado industrial de frigorífico pode ser utilizada na ração de suínos nas fases de crescimento e crescimento-terminação, mantendo otimizado o desempenho e as características de carcaça dos animais, sem comprometer a segurança da carne quanto a resíduos químicos.

Considerações finais

A efetiva utilização do flotado industrial de frigorífico (FI) na produção de farinha de carne e osso suína (FCO), fica condicionada ao reconhecimento do FI como resíduo da categoria dos “subprodutos não comestíveis” de frigorífico destinados à produção de farinha animal, em conformidade com a Instrução Normativa nº 34 de 28 de maio de 2008 do Mapa (Brasil, 2008).

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 34, de 28 de maio de 2008. aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Higiênico-Sanitária e Tecnológica do Processamento de Resíduos de Animais e o Modelo de Documento de Transporte de Resíduos Animais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 101, p. 13-16, 29 maio 2008. Seção 1.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Decision 1999/551/EC amending Decision 1999/449/EC on protective measures with regard to contamination by dioxins of certain products of animal origin intended for human or animal consumption. **Official Journal of the European Communities**, v. L 209, p. 42 – 49, 1999.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed. **Official Journal of the European Communities**, v. L 140, p. 10 – 21, 2002.

SAS INSTITUTE INC. **System for Microsoft Windows**. Release 9.4. Cary, NC, 2002-2012. 1 CD-ROM.

ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C.; BRUM, P. A. R. de; COLDEBELLA, A.; SCHEUERMANN, G. N.; CUNHA JUNIOR, A.; AJALA, L. C. Flotado de efluentes de frigorífico de suínos e de aves. 1. Composição química para usos comerciais alternativos. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SUINOCULTURA, 3., 2006, Foz de Iguaçu. **Anais e trabalhos científicos**. S.l.: s.n., 2006. 1 CD-ROM.

ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C.; BRUM, P. A. R. de; COLDEBELLA, A.; LIMA, G. J. M. M. de; AJALA, L. C. Farinha de carne e ossos com resíduo flotado de efluentes: Teor de aminoácidos e energia metabolizável para suínos. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS., 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007a. 1 CD-ROM.

ZANOTTO, D. L.; KICH, J. D.; BELLAVER, C.; SANTIANI, M. J.; LOCATELLI, C.; TRIQUES, N. Farinha de carne e ossos com resíduo flotado de efluentes: Avaliação da presença de contaminantes microbiológicos. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS., 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007b. 1 CD-ROM.

ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C.; SCHEUERMANN, G. N.; LUDKE, J. V.; SANTIANI, M. J.; AJALA, L. C. Farinha de carne e ossos com resíduo flotado de efluentes: avaliação da presença de contaminantes químicos. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS., 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007c. 1 CD-ROM.

ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C.; COLDEBELLA, A.; LUDKE, J. V.; AJALA, L. C.; FRANCISCON, L. Desempenho de suínos submetidos a ração contendo farinha de carne e ossos com flotado industrial de frigorífico. In: FÓRUM INTERNACIONAL DA SUINOCULTURA, 4., 2008. Curitiba. **Trabalhos técnicos: anais**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2008a. p. 193-194.

ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C.; LUDKE, J. V.; AJALA, L. C. Resíduos químicos em suínos submetidos a ração contendo farinha de carne e ossos com flotado industrial de frigorífico. In: FÓRUM INTERNACIONAL DA SUINOCULTURA, 4., 2008. Curitiba. **Trabalhos técnicos: anais**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2008b. p. 195-196.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves

Rodovia BR 153 - KM 110
Caixa Postal 321
89.715-899, Concórdia, SC
Fone: (49) 3441 0400
Fax: (49) 3441 0497
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Versão eletrônica (2019)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Suínos e Aves

Presidente

Marcelo Miele

Secretária-Executiva

Tânia Maria Biavatti Celant

Membros

*Airton Kunz, Ana Paula Almeida Bastos,
Gilberto Silber Schmidt, Gustavo Julio Mello
Monteiro de Lima, Monalisa Leal Pereira*

Supervisão editorial

Tânia Maria Biavatti Celant

Revisão técnica

*Everton Luis Krabbe
Teresinha Marisa Bertol*

Revisão de texto

Lucas Scherer Cardoso

Normalização bibliográfica

Claudia Antunez Arrieche

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Vivian Fracasso

CGPE 15637